Regolatore automatico di rifasamento

Codice prodotto 4RY0130-0DA01 (PFR96)

Manuale d'uso

www.siemens.it/ad

SIEMENS

SIEMENS

INDICE

1 - SCHEMI DI COLLEGAMENTO 3
Comando di 5 batterie Fig. 1 3
Comando di 6 batterie Fig. 2 3

2 - PRESENTAZIONE 4

3 - SICUREZZA 5
Dichiarazione di conformità CE 5
3.1 - Sicurezza degli operatori 5

4 - ALIMENTAZIONE E COLLEGAMENTO 5
4.1 - Alimentazione 5
4.2 - Misura della tensione 5
4.3 - Misura della corrente di linea 5
4.4 - Uscite di comando 6

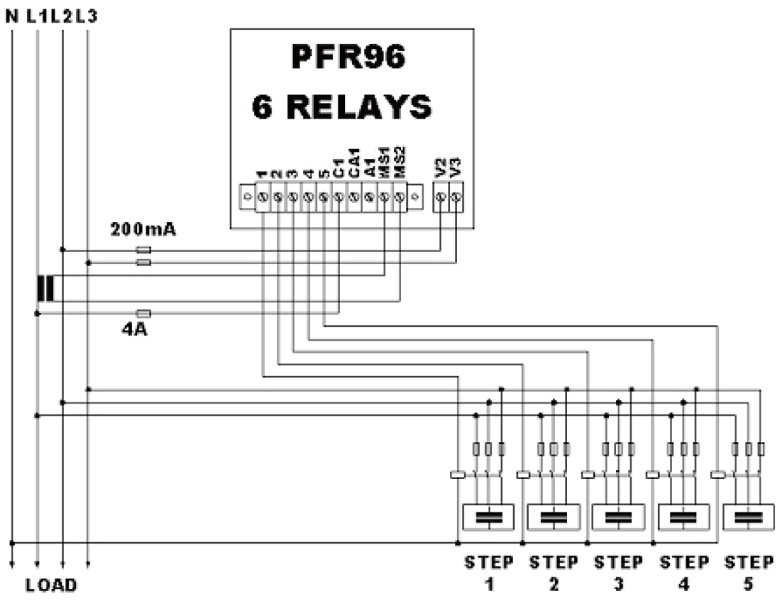
5 - MESSA IN SERVIZIO 6
5.1 - Predisposizioni iniziali 6
5.1.1 - Selezione lingua 6
5.1.2 - Programmazione base 7
5.1.3 - Impostazione del cosϕ desiderato 7
5.1.4 - Controlli di messa in funzione 7
5.1.5 - Test di funzionamento 1 8
5.1.6 - Test di funzionamento 2 8
5.2 - Programmazione avanzata 8
5.2.1 - Programmazione parametri di misura 8
5.2.2 - Programmazione della regolazione 9
5.2.3 - Programmazione degli allarmi 10
5.2.4 - Programmazione del relè ausiliario (per segnalazione allarmi o comando ventilatori) 11

6 - FUNZIONI DEL REGOLATORE 11
6.1 - Misura 12
6.1.1 - Contatori 12
6.2 - Controllo e protezione 12
6.2.1 - Buchi di rete 12
6.2.2 - Controllo della frequenza 13
6.2.3 - Altri controlli 13
6.3 - Regolazione–funzionamento automatico 13
6.4 - Regolazione – funzionamento manuale 13

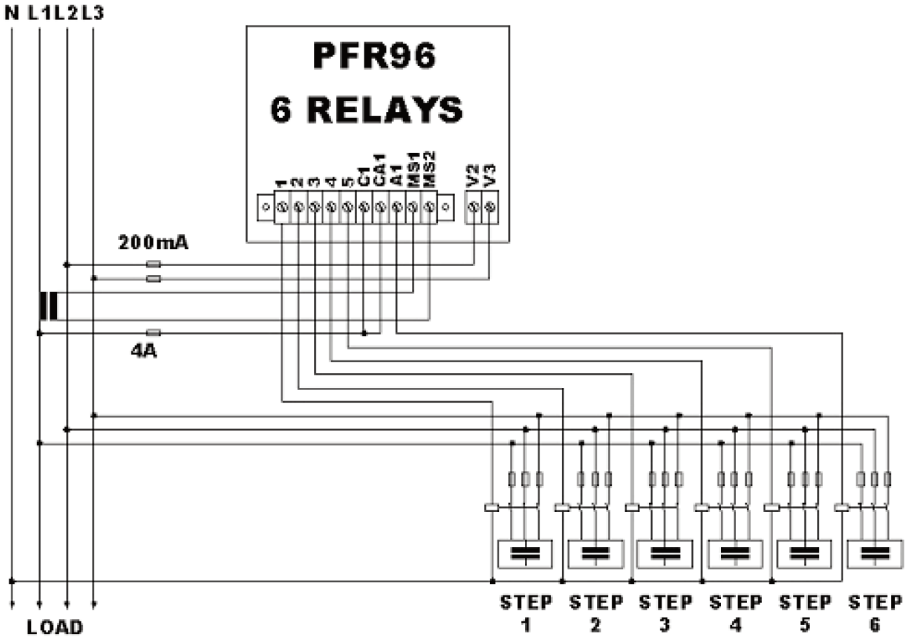
7 - CARATTERISTICHE TECNICHE 14
7.1 - Caratteristiche costruttive 14
7.2 - Caratteristiche elettriche e di funzionamento 14
7.3 - Condizioni ambientali e di servizio 14

8- USO E MANUTENZIONE 14

1 - SCHEMI DI COLLEGAMENTO



Comando di 5 batterie Fig. 1



Comando di 6 batterie Fig. 2

2 - PRESENTAZIONE

Il **PFR96** è un avanzato dispositivo, dotato di microprocessore a 16bit, per il controllo e la regolazione automatica della potenza reattiva assorbita dall'impianto elettrico; consente di effettuare il rifasamento di una linea trifase mediamente equilibrata, mediante misure di tensione e corrente riferite ad una sola fase.
L'inserzione standard di misura è del tipo definito 'in quadratura', ma è possibile impostare diverse modalità di collegamento.
Può funzionare indifferentemente su rete a 50Hz e 60Hz, con tensione di alimentazione / misura ammissibile compresa in un ampio range intorno al valore nominale; è possibile effettuare la misura attraverso un trasformatore voltmetrico. La misure della corrente deve essere effettuata attraverso un TA, caratterizzato da corrente secondaria nominale 5A ed adeguata potenza.

Il **PFR96** controlla costantemente il valore della potenza reattiva circolante in linea e comanda le uscite per mantenere il così al valore prefissato, con un elevato grado di efficienza. Le operazioni di inserzione e disinserzione avvengono solo per variazioni di potenza reattiva superiori ad una frazione della potenza del 1° gradino che compone il sistema di rifasamento, e solo se la richiesta di intervento permane per un tempo predefinito.

Il **PFR96** è in grado di controllare la potenza reattiva sui 4 quadranti, per effettuare il rifasamento sia di carichi che di generatori.

Il **PFR96** dispone di una pagina di programmazione base semplificata che consente all'utente meno esigente di avviare lo strumento, senza la necessità di impostare i molti dati che il PFR96 è in grado di gestire.

Il **PFR96** utilizza al meglio le batterie di rifasamento, equalizzando le ore di funzionamento, cercando al tempo stesso di raggiungere il così prefissato nel minor tempo e con il minor numero di manovre possibili (vedi Programmazione Avanzata).

Il **PFR96** fornisce al possibilità di impostare lo stato di ogni batteria scegliendo tra il controllo diretto del regolatore oppure lo stato di sempre accesa o sempre spenta, eliminando la necessità di specifici selettori da installare sul fronte quadro.

Il **PFR96** dispone di un sistema di segnalazione per 'manutenzione consigliata' per indicare al gestore dell'impianto l'opportunità di un controllo sui componenti il sistema di rifasamento; sono disponibili a display i contatori delle ore di funzionamento e del numero di manovre di ciascuna batteria di condensatori.

Il **PFR96** dispone di 6 uscite di cui 1 può essere associata al comando di un ventilatore esterno o alla segnalazione di condizioni anomale.

Il **PFR96** è dotato di sonda termica interna per la gestione della ventilazione del quadro di contenimento del sistema di rifasamento e per la gestione di procedure automatiche di protezione da sovratemperatura.

Il **PFR96** è dotato di display alfanumerico retroilluminato per una completa visualizzazione delle misure, delle anomalie e dei parametri di funzionamento.

Il **PFR96** fornisce a display misure di così, tensione, corrente, potenza attiva e reattiva, distorsione armonica di tensione e corrente, ore di lavoro e numero di manovre effettuate da ogni batteria,

Il **PFR96** è dotato di sistema di programmazione facilitato a livelli, per una intuitiva gestione dei parametri di funzionamento.

Il **PFR96** è dotato di pagina per la scelta della lingua dei testi visualizzati a display, con scelta tra 5 lingue (inglese, italiano, spagnolo, francese, tedesco).

Il **PFR96** è dotato di morsettiere estraibili, con viti di ritenuta per i segnali provenienti dai TA e per i segnali di comando batterie, così da evitare i rischi legati allo sgancio imprevisto dei connettori.

Il **PFR96** è inserito in contenitore da incasso in formato 96x96, realizzato in materiale plastico antiurto.

Il **PFR96** è dotato di funzioni intelligenti per la protezione delle batterie di condensatori in caso di basso livello di power quality.

3 - SICUREZZA

Questo strumento è stato costruito e collaudato in conformità alle norme ed è uscito dallo stabilimento di produzione in condizioni perfette di sicurezza tecnica.
Al fine di mantenere queste condizioni e garantire un esercizio sicuro, l'utilizzatore deve attenersi alle indicazioni ed ai contrassegni contenuti nelle presenti istruzioni per l'uso.

- Prima dell'inserimento è necessario verificare che la tensione di esercizio dell'apparecchio e la tensione di rete coincidano.
- I punti di connessione possono essere in tensione; prima di qualsiasi manipolazione, manutenzione o riparazione, lo strumento deve essere staccato da tutte le sorgenti di tensione.
- I condensatori all'interno dello strumento possono essere carichi anche dopo aver staccato lo strumento da tutte le sorgenti di tensione.
- E' necessario assicurarsi che le protezioni utilizzate come ricambio siano del tipo e del valore nominale richiesti. Non è ammesso l'impiego di protezioni riparate. Dopo aver accertato che non è più possibile un esercizio sicuro, lo strumento deve essere messo fuori servizio e assicurato contro un esercizio involontario. Un esercizio sicuro non è più possibile nei seguenti casi:
- quando lo strumento presenta danni chiaramente visibili;
- quando lo strumento non lavora più;
- dopo un prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli;
- dopo gravi danni subiti durante il trasporto

Dichiarazione di conformità CE
Dichiarazione di conformità alla direttiva CEE 89/336 (compatibilità elettromagnetica) ed alle direttive CEE 73/23 e CEE 93/68 /bassa tensione modificata)

Prodotto: **Regolatore Automatico di Rifasamento PFR96**
Norme di riferimento
EMC ambiente industriale: emissione EN61326-1
Sicurezza elettrica EN61010-1
Conformità: CEE 89/336
CEE 72/23 – CEE 93/68
Data di apposizione marchio: 2006

3.1 - Sicurezza degli operatori

Leggere attentamente queste pagine prima di installare ed usare questo apparecchio.
Lo strumento descritto in questo manuale è destinato solo a personale opportunamente istruito. Operazioni di manutenzione e/o riparazione a strumento aperto devono essere eseguite solamente da personale qualificato e autorizzato.
Per un corretto e sicuro uso dello strumento e per la manutenzione e/o riparazione, è essenziale che le persone incaricate della manutenzione e/o riparazione seguano le normali procedure di sicurezza.
Il simbolo riportato sullo strumento e su qualsiasi altra parte indica che deve essere consultato il manuale di istruzione.

4 - ALIMENTAZIONE E COLLEGAMENTO

4.1 - Alimentazione

Il regolatore PFR96 dispone di due morsetti per la tensione di alimentazione. Il valore nominale della tensione efficace è riportato sul retro dello strumento, con una tolleranza di +/-10%. La frequenza può essere indifferentemente 50Hz o 60Hz.
Il regolatore PFR96 non è dotato di protezione a fusibile interno; è pertanto necessario inserire sui conduttori di alimentazione due fusibili 200mA di tipo ritardato.
Alimentare il regolatore attraverso i morsetti contrassegnati con V2-V3.

4.2 - Misura della tensione

La misura della tensione è effettuata attraverso lo stesso collegamento che fa riferimento alla alimentazione; valgono perciò gli stessi limiti e le stesse caratteristiche.
Nel caso in cui la tensione da misurare sia ricavata attraverso un trasformatore voltmetrico (TV), è necessario inserire il rapporto di trasformazione nominale nella programmazione, così da effettuare un regolazione corretta.

4.3 - Misura della corrente di linea

La misura della corrente di linea (cioè della corrente totale assorbita dall'impianto, condensatori di rifasamento compresi), è necessaria e perciò sempre presente in ogni modello di PFR96; deve essere effettuata attraverso un trasformatore amperome-

trico (TA) con corrente secondaria nominale 5A. Il valore della corrente primaria nominale deve essere superiore al massimo valore di corrente assorbita dall'impianto da rifasare, ma non troppo alto da rendere inaffidabile la misura per i bassi carichi; a tal proposito è opportuno considerare che la sensibilità amperometrica del PFR96 è pari a 1/50 del fondo scala (cioè 100mA sul circuito secondario del TA).
Il TA utilizzato deve essere di buona qualità (almeno classe 1) e con potenza adeguata (considerare che l'autoconsumo amperometrico del PFR96 è pari a 1VA).
Riportare il segnale amperometrico della corrente di linea sui morsetti contrassegnati con MS1-MS2.
Nella preparazione del circuito di misura, tenere presente che il collegamento standard preimpostato nel regolatore prevede che il TA sia posizionato a monte sia del carico e sia del dispositivo di rifasamento e inserito sulla fase L1 (la L2 e L3 sono destinate alla misura della tensione).

4.4 - Uscite di comando

Il regolatore PFR96 dispone di una serie di uscite a relè, per il comando di bobine di contattori in AC.
Le uscite disponibili sono 6, tutte programmate per il comando dei contattori; è possibile riprogrammare 1 uscita per il comando ventilazione o segnalazione allarme.
L' uscita riprogrammata non sarà disponibile per il comando delle batterie di condensatori.
Il circuito di comando prevede una tensione e corrente massima di commutazione di 400V con un comune e un comando per ogni contattore.
Proteggere il circuito di comando con l'adozione di un fusibile 4A di tipo ritardato per il/i comune del regolatore.
Realizzare il circuito di comando e misura come indicato nelle figure elencate.
Comando di 5 batterie vedi figura 1
Comando di 6 batterie vedi figura 2

5 - MESSA IN SERVIZIO

Il regolatore PFR96 è stato progettato per permettere una messa in servizio e un funzionamento estremamente semplici.
Per consentire, nei casi più semplici, un avviamento corretto senza la necessità di impostare i numerosi parametri che il dispositivo può gestire, ma lasciando spazio agli utenti più esigenti di controllare tutte le grandezze a disposizione, la programmazione del regolatore è stata suddivisa in due livelli:
programmazione base e programmazione avanzata.
La programmazione base richiede solo 2 parametri funzionali del sistema.
La programmazione avanzata gestisce numerosi altri parametri volti a ottimizzare l'attività di regolazione e controllo del PFR96.

5.1 - Predisposizioni iniziali

Facendo riferimento a quanto descritto in precedenza (capitolo 3 – Alimentazione e collegamento), verificare la corretta esecuzione dei collegamenti elettrici.
Tenere presente che il TA per la misura della corrente dell'impianto elettrico deve essere posizionato a monte sia del carico e sia del dispositivo di rifasamento e inserito sulla fase L1 (la L2 e L3 sono destinate alla misura della tensione). Dopo queste verifiche, il regolatore è pronto per essere avviato.
All'atto della accensione, il regolatore mostra per 5 secondi la scritta SIEMENS; successivamente, sempre per altri 5 secondi, vengono visualizzate le indicazione sulla identificazione del modello di PFR96 e sulla versione del firmware interno.

5.1.1 - Selezione lingua

Dopo la indicazione del modello e della versione del firmware, il regolatore mostra la pagina per la selezione della lingua; la lingua attiva è quella lampeggiante. Premendo il tasto **PAG** scorrere l'elenco e selezionare la lingua desiderata (lampeggiante); premere il tasto **SEL** per selezionare o attendere 10 secondi. Successivamente lo strumento si pone in una condizione di pausa operativa (warm up), della durata di 60 secondi e scandita dalla visualizzazione a display, per evitare interventi sulle batterie in un periodo durante il quale i condensatori possono essere ancora carichi.
Al termine dei 60 secondi, il regolatore è pronto per le operazioni di regolazione. La programmazione è possibile anche durante la fase iniziale di 'warm up'.

5.1.2 - Programmazione base

Al fine di effettuare una corretta messa in funzione, è necessario impostare solo due parametri base per ottenere una corretta misura e regolazione.
Per entrare nella pagina di programmazione, premere contemporaneamente i tasti **+** e **–** per 3 secondi (l'accesso alla programmazione comporta il distacco di tutte le batterie inserite ed il blocco della regolazione, fino al ritorno al funzionamento automatico o manuale).
La visualizzazione a display cambia in

PROGRAMMA BASE
RAPP. TA 500/5A

Il rapporto del TA originale è 500/5A; impostare il valore corretto premendo i tasti **+** o **–** .
Per passare alla pagina successiva premere il tasto **PAG** . La visualizzazione cambia in

PROGRAMMA BASE
1°BATT. 50KVAR

Il valore originale della potenza della 1° batteria è 50kvar; impostare il valore corretto, consultando eventualmente la documentazione tecnica della apparecchiatura di rifasamento, premendo i tasti **+** o **–** .
Nota: l'autodeterminazione del primo gradino è stata intenzionalmente evitata in quanto in caso di variazioni di carico durante il processo di acquisizione qualsiasi regolatore determinerebbe il valore in modo errato.
Per uscire dalla programmazione base, tenere premuto il tasto **PAG** per tre secondi; il display mostrerà la pagina di misura iniziale.

5.1.3 - Impostazione del cosϕ desiderato

Questa regolazione, accessibile solo se il regolatore è impostato in funzionamento automatico, permette di impostare il cosϕ che si desidera mantenere nell'impianto. Il valore preimpostato è di 0,94 induttivo; tale impostazione è corretta nella maggioranza dei casi e pertanto è possibile non procedere a tale regolazione.
Nel caso in cui l'utente voglia modificare questo parametro, durante il funzionamento automatico del regolatore, premere per 3 secondi il tasto **PAG** .
La visualizzazione si modificherà come di seguito mostrato.

PROGRAMMA COSφ
COSφ=0,94IND

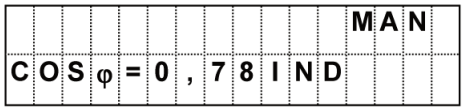
Per modificare il valore premere i tasti **+** e/o **–** . Al termine della programmazione, premere nuovamente per 3 secondi il tasto **PAG** per uscire dalla pagine e ritornare al funzionamento precedente.
NOTA: dopo 30 secondi il regolatore ritornerà automaticamente al funzionamento normale.

5.1.4 - Controlli di messa in funzione

All'accensione o all'uscita della programmazione il regolatore si porterà nella condizione di funzionamento (automatico o manuale) che era attiva in precedenza.
La condizione di funzionamento impostata è visibile nella parte in alto a destra del display, mediante la visualizzazione AUT per funzionamento automatico o MAN per funzionamento manuale.
Nella seconda riga il display mostra le misure che il regolatore effettua; è possibile verificare il corretto inserimento del TA analizzando i valori misurati. Può essere di aiuto la tabella seguente.
Impianto costituito da carichi convenzionali, in assenza di condensatori di rifasamento attivati.
Il cosϕ visualizzato deve avere l'indicazione IND.
I kW visualizzati non devono avere l'indicazione GENERATI
I kvar visualizzati devono avere l'indicazione IND
Impianto costituito da generatori asincroni, in assenza di condensatori di rifasamento attivati.
Il cosϕ visualizzato deve avere l'indicazione IND.
I kW visualizzati devono avere l'indicazione GENERATI
I kvar visualizzati devono avere l'indicazione IND.
In caso che tali condizioni non siano verificate è necessario intervenire sul segnale del TA; il regolatore PFR96 permette di operare in tal senso attraverso un specifica pagina di programmazione, senza operare direttamente sul TA (vedi programmazione avanzata paragrafo 5.2.1).

5.1.5 - Test di funzionamento 1

Portare il regolatore in funzionamento manuale mediante la pressione del tasto **AUT/MAN** (il display visualizza nella parte in alto a destra la scritta MAN).

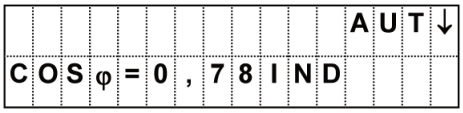


Premere il tasto **+** ; l'indicatore dello stato delle batterie indicherà la condizione di acceso in corrispondenza della posizione 1; si deve inserire il contattore di comando condensatori corrispondente.

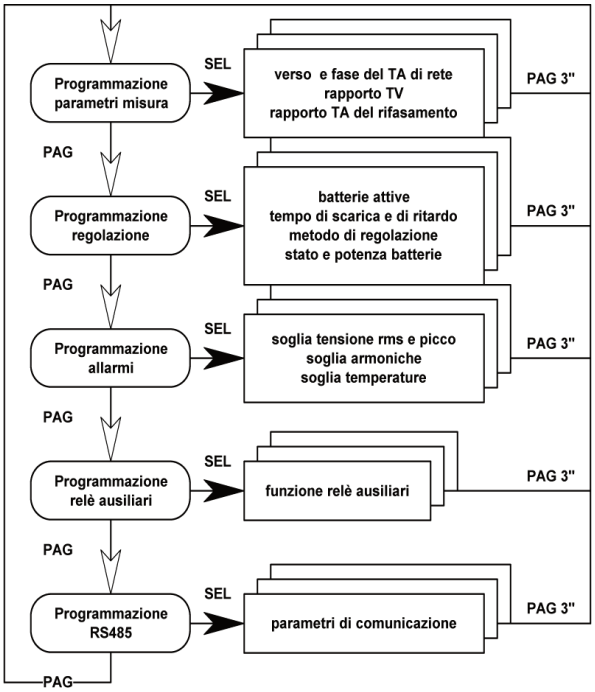
Premendo ancora il tasto **+** si inseriranno le batterie rimanenti in successione.
Premendo il tasto **–** si disinseriranno progressivamente le batterie accese, a cominciare dalla prima.
L'operazione di inserzione / disinserzione delle batterie deve provocare una variazione del cosϕ letto dal regolatore; in particolare, partendo dalla condizione di cosϕ induttivo, con l'inserimento delle batterie il valore deve crescere (arrivato a 1 il valore letto ritorna a scendere ma con l'identificazione di capacitivo CAP).
Se ciò non accade, o le batterie non sono funzionanti (non hanno potenza) oppure il TA è posizionato a valle della alimentazione delle batterie di rifasamento.
Se il test viene superato, procedere con il test di funzionamento 2.

5.1.6 - Test di funzionamento 2

Portare il regolatore in funzionamento automatico mediante la pressione del tasto **AUT/MAN** (identificato dalla scritta AUT nella parte in alto a destra del display). Se il regolatore è stato collegato correttamente, le misure riporteranno un cosϕ induttivo ed un valore di potenza attiva kW positivo. Se la potenza del
carico è sufficiente, il regolatore indicherà con la freccia rivolta verso l'alto sul display che è iniziata la procedura di inserimento automatico dei gradini;



l'inserimento proseguirà fintanto che la cosϕ misurato non sarà vicino al valore impostato (valore di default 0,94 induttivo). La condizione di equilibrio è evidenziata dalla assenza di indicazioni nella ultima casella della prima riga del display.



5.2 - Programmazione avanzata

La programmazione base, descritta al paragrafo 5.1.2, è sufficiente per ottenere una corretta regolazione. Nella sezione programmazione avanzata sono disponibili numerosi parametri in grado di ottimizzare e personalizzare il funzionamento del dispositivo.
Per un uso semplice del regolatore, non è necessario modificare questi parametri che sono già preimpostati in fabbrica.
Per accedere a questo tipo di programmazione, premere contemporaneamente i tasti **+** e **–** per 3 secondi, durante il funzionamento del regolatore. La visualizzazione si modificherà mostrando le pagine di

impostazione base del TA e della potenza della 1° batteria. Premendo nuovamente il tasto **PAG** verrà visualizzata la pagina di accesso alla programmazione avanzata.

PROGRAM. AVANZATA
SEL PER ENTRARE

Per accedere alla programmazione avanzata è necessario premere il tasto **SEL** .

La struttura del menu di programmazione avanzata segue lo schema di seguito riportato, dove per avanzare al menu successivo si deve premere il tasto **PAG** , per entrare nel menu visualizzato si deve premere il tasto **SEL** , per uscire dal menu visualizzato e ritornare al livello precedente si deve tenere premuto per 3 secondi il tasto **PAG** .

5.2.1 - Programmazione parametri di misura

Il menu di programmazione delle misure permette di impostare alcuni parametri correlati alle misure. Premere il tasto **PAG** per procedere con un nuovo parametro, tenere premuto il tasto **PAG** per 3 secondi per uscire dalla programmazione dei parametri di misura.

Verso del TA

Il primo parametro programmabile è il verso del segnale amperometrico proveniente dal TA principale; il valore di default è diretto, modificabile in inverso con l'uso dei tasti **+** e **–** .

Questo permette di correggere il verso del TA eliminando la necessità di modificare fisicamente il montaggio / cablaggio.

Fase del TA

SI tratta della impostazione della fase da utilizzare per la misura della corrente attraverso il TA. Il valore di default è L1, presupponendo che la misura della tensione venga effettuata prelevando il segnale tra le rimanenti due fasi (L2 e L3) realizzando la connessione in quadratura. E' possibile modificare il valore di default con l'uso dei tasti **+** e **–** in L2 o L3. Questa selezione elimina la necessità di smontare il TA per posizionarlo su una fase diversa.

Impostazione TV

Se il regolatore è alimentato attraverso un trasformatore di tensione, è possibile impostare il rapporto di trasformazione dello stesso (ovviamente la tensione secondaria del trasformatore deve essere compatibile con la tensione nominale del regolatore).

L'impostazione di default non prevede la presenza del TV; premendo i tasti **+** e **–** si modifica l'impostazione.

5.2.2 - Programmazione della regolazione

Il menu di programmazione della regolazione permette di impostare quanto necessario per ottenere una regolazione ottimale e compatibile con le caratteristiche del sistema. Premere il tasto **PAG** per procedere con un nuovo parametro, tenere premuto il tasto **PAG** per 3 secondi per uscire dalla programmazione dei parametri di regolazione.

Numero batterie attive

Il regolatore ha a disposizione 6 relè ; un relè possono essere utilizzati tutti o in parte per il comando dei dispositivi di inserzione dei condensatori. E' anche possibile finalizzare un relè al comando di un sistema di ventilazione forzata e/o per la segnalazioni di allarmi. Essendo comunque prioritaria la attività di comando gradini, solo se rimane inutilizzato il relè AUX, questo si può orientare al comando alternativo.

Il regolatore ha una programmazione di default del numero di batterie pari al numero di relè presenti sullo strumento;

Impostare un numero di batterie attive pari alla loro reale presenza, con l'utilizzo dei tasti **+** e **–** ; premendo il tasto PAG si passerà al parametro successivo, visualizzando temporaneamente la disponibilità o meno dei relè AUX alla programmazione alternativa.

Tempo di scarica dei condensatori

I condensatori devono avere una tensione residua prima di essere alimentati inferiore al 10% della valore nominale; per realizzare la scarica, sono presenti dei dispositivi dedicati (resistenze o reattanze) che operano in un tempo definito; si tratta del tempo di scarica. Il valore normalmente utilizzato è 30 secondi e tale valore è programmato in fabbrica. Il valore è modificabile da un minimo di 5 secondi ad un massimo di 300 secondi, con l'uso dei tasti **+** e **–** .

ATTENZIONE: è importante impostare il valore corretto e compatibile con il sistema utilizzato per effettuare la scarica dei condensatori.

Tempo di manovra dei condensatori
Per evitare inutili manovre sui condensatori, è corretto ritardare l'intervento, sia di inserimento che di disinserimento, di alcuni secondi. Il tempo di manovra è il tempo per cui deve rimanere attivo il segnale di intervento, perché effettivamente si realizzi la regolazione. Il valore di default è 30 secondi, il valore minimo impostabile è 5 secondi, il valore massimo è 300 secondi, con l'uso dei tasti **+** e **–** .

ATTENZIONE: prima di ridurre il tempo al di sotto di 30 secondi, è necessario verificare che la frequenza di manovra massima che si può realizzare (numero di commutazioni al minuto), sia compatibile con i dispositivi di manovra (contattori di comando condensatori).

Metodo di regolazione
Il regolatore PFR96 dispone di due modalità di funzionamento automatico: metodo geometrico e metodo equalizzato.
La configurazione di default corrisponde al metodo geometrico. La regolazione è effettuata con inserzioni e disinserzioni a partire sempre dalle batterie disponibili alla operazione, di ordine inferiore. La logica geometrica offre il vantaggio di essere prevedibile nel funzionamento e richiede l'impostazione nel setup base della sola potenza della 1° batteria. Per una regolazione geometrica corretta è necessario, nella composizione del sistema di rifasamento, realizzare le batterie associando quella con potenza più piccola al 1° gradino e le successive con potenza uguale o crescente, con valore multiplo della 1° batteria.
Il metodo equalizzato associa diverse importanti caratteristiche e si raggiunge il seguente obiettivo: il regolatore manovra le batterie in modo indipendente dal loro ordine cercando di ottenere il cosϕ impostato nel minor tempo possibile e con il minor numero di manovre possibili, compatibilmente con i tempi di scarica e privilegiando le batterie che hanno alle spalle un numero di ore di lavoro inferiore.
In questo modo si ottiene un livello di usura uniforme del sistema, mantenendo sotto controllo i parametri di invecchiamento dei condensatori/contattori di ciascuna batteria.
La corretta regolazione equalizzata richiede che la prima batteria sia associata al gruppo di potenza inferiore e che le batterie successive siano realizzate con potenze di valore crescente / uguale alla precedente, con valore multiplo della 1° batteria. E' inoltre necessario conoscere e impostare nel setup avanzato la potenza di ciascuna batteria.
Impostare il metodo di regolazione voluto, con l'utilizzo dei tasti **+** e **–** .

Gestione dello stato delle singole batterie
Il regolatore PFR96 permette di impostare, per ogni batteria attiva esclusa la 1°, il tipo di funzionamento, tra tre stati:
- sempre accesa,
- sempre spenta,
- gestita dal regolatore.

Attraverso questa funzionalità, è possibile impostare una batteria come sempre accesa, ad esempio con la funzione di rifasamento del trasformatore MT/bt, oppure è possibile escludere dal funzionamento gestito dal regolatore una batteria che, ad esempio, richiede manutenzione e quindi non deve essere azionata.
L'impostazione di default prevede che ogni batteria sia gestita dal regolatore secondo quando programmato; mediante i tasti **+** e **–** è possibile selezionare ON oppure OFF. Lo stato programmato in ogni batteria sarà applicato sia nel funzionamento automatico che nel funzionamento manuale.

5.2.3 - Programmazione degli allarmi

Il regolatore PFR96 può controllare ed intervenire per una grande varietà di eventi pericolosi. Alcuni eventi sono considerati pericolosi quando il valore della grandezza associata supera la soglia impostata continuativamente per un tempo predefinito (120 secondi); la condizione di allarme cessa quando la grandezza associata scende sotto la soglia di intervento ridotta di una isteresi pari al 2% del valore di allarme, continuativamente per un tempo predefinito.
Premere il tasto PAG per procedere con un nuovo parametro, tenere premuto il tasto PAG per 3 secondi per uscire dalla programmazione degli allarmi.

L'attivazione della condizione di allarme prevede:
- sgancio rapido di tutte le batterie di attivate
- segnalazione a display del tipo di allarme intervenuto
- chiusura del relè di allarme (se è stato impostato nella programmazione del relè ausiliario – vedi 6.2.4).

Le grandezze che possono generare condizioni di allarme sono:
- valore RMS della tensione,
- valore di picco istantaneo della tensione,

- distorsione armonica (THD) della corrente dell'impianto elettrico,
- distorsione armonica della tensione,
- soglia di temperatura pericolosa.

In aggiunta è possibile impostare la soglia di temperatura per avviamento ventilazione forzata, che non produrrà lo sgancio delle batterie / chiusura relè allarme, ma la chiusura del relè ausiliario associato all'avviamento della ventilazione forzata (se programmato – vedi 5.2.4).
Le soglie di allarme hanno un valore predefinito in fabbrica che solitamente permette di effettuare una attività di controllo efficace del sistema di rifasamento / rete elettrica; tuttavia è possibile, attraverso l'uso dei tasti **+** e **–** , modificare tali soglie.
Il valore impostato a 0 / OFF inibisce l'allarme corrispondente.

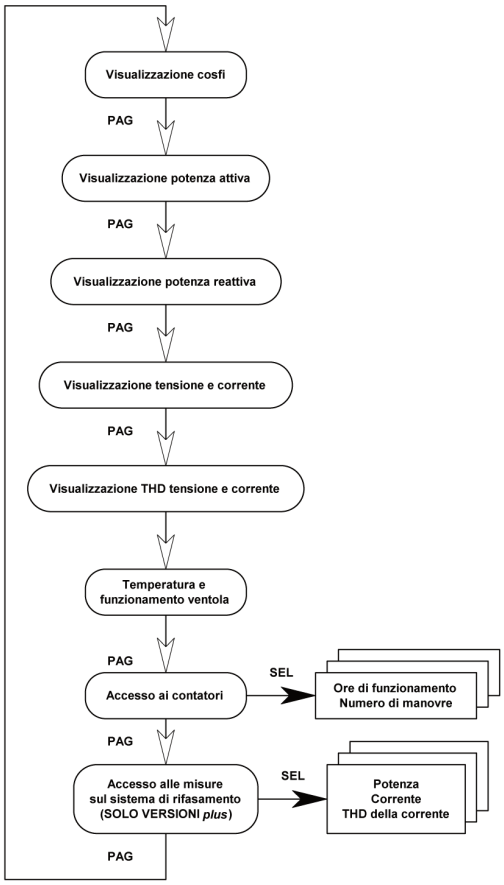
ATTENZIONE: è necessario che i valori di soglia di allarme vengano valutati ed eventualmente modificati da personale autorizzato e qualificato.
Valori errati delle soglie di allarme possono provocare gravi danni al sistema di rifasamento ed all'impianto elettrico.

5.2.4 - Programmazione del relè ausiliario (per segnalazione allarmi o comando ventilatori)

Il regolatore PFR96 è dotato di un relè ausiliario (definito AUX1).
Tale relè, del tipo normalmente aperto e dotati ciascuno di due terminali dedicati e riportati in morsettiera, può essere utilizzato o per il comando di batterie di rifasamento o per il comando di un ventilatore esterno o per la segnalazione di condizioni di allarme in atto.
La possibilità di utilizzare il relè ausiliario come comando ventilatore oppure come segnalazione allarme, dipende dalla impostazione del numero di batterie da comandare (par.6.2.2).
Nel caso in cui il relè ausiliario sia associato al comando di batterie di condensatori, l'ingresso in questo menu indicherà la scritta 'NON DISPONIBILE'; altrimenti con l'uso dei tasti **+** e **–** è possibile selezionare tra la funzione di comando ventilatore e la funzione di segnalazione allarme.
Tenere premuto il tasto **PAG** per 3 secondi per uscire dalla programmazione dei relè
ausiliari.

6 - FUNZIONI DEL REGOLATORE

Il funzionamento del regolatore automatico PFR96 permette di effettuare operazioni di:
- misura
- controllo e protezione
- regolazione.



6.1 - Misura

Il regolatore PFR96 effettua l'aggiornamento del display ogni secondo; le grandezze oggetto della misura sono:
- tensione di alimentazione (vero valore efficace),
- corrente di rete (vero valore efficace)
- temperatura interna allo strumento,

Con le grandezze misurate direttamente, il PFR96 è in grado di elaborare il valore di potenza attiva e reattiva trifase, il cosϕ del carico, il THD della tensione e della corrente.
Le grandezze misurate sono mostrate nella seconda riga del display; per passare alla visualizzazione della grandezza successiva, premere il tasto **PAG** ; il regolatore, a rotazione, mostrerà tutte le misure disponibili.

6.1.1 - Contatori

Il regolatore PFR96 è in grado di misurare e visualizzare alcuni parametri legati alla storia del funzionamento di ciascuna batteria ed in particolare, il numero di ore di funzionamento ed il numero di manovre effettuate (i dati associati sono salvati in memoria ogni 10 ore di attività).
In questo modo è possibili monitorare il livello di invecchiamento dei componenti principali della batteria di rifasamento e cioè condensatori e contattori di comando.
Per visualizzare i dati di funzionamento delle batterie, è necessario entrare nel menu specifico evidenziato dalla visualizzazione

CONTATORI
SEL PER ENTRARE

L'accesso alla pagina dei contatori permette di visualizzare immediatamente il numero di ore di funzionamento della batteria 1.

ORE DI LAVORO
BATT.1 1230H

Attendendo 3 secondi viene visualizzato il numero di manovre effettuare dalla batteria 1.

NUM.INSERZIONI
BATT.1 5670MAN

Premendo il tasto **PAG** si passa alla batteria successiva; tenendolo premuto per 3 secondi, si torna alla visualizzazione del cosϕ di rete (questa condizione viene ottenuta automaticamente se non vengono premuti tasti per 30 secondi).
Al raggiungimento di 5000 ore oppure 5000 manovre, in corrispondenza del simbolo di batteria attiva viene visualizzato un simbolo che rappresenta una chiave inglese '¬', a suggerire il controllo dei componenti al fine di eseguire una manutenzione preventiva. La presenza del simbolo può essere eliminata
premendo il tasto **SEL** per 5 secondi consecutivi quando si è nella pagina di visualizzazione dei contatori in corrispondenza del gradino in esame.
L'indicazione a display della operazione è

NUM.INSERZIONI
Ψ CANCELLATO

che rimane visualizzata per 2 secondi.
Attenzione: se si mantiene premuto per altri 5 secondi il tasto **SEL** , vengono azzerati i contatori delle ore di funzionamento e delle manovre effettuate.

6.2 - Controllo e protezione

Il regolatore PFR96 è progettato per effettuare ciclicamente una serie di controlli dei parametri misurati, al fine di segnalare situazioni anomale e preservare il sistema da condizioni di funzionamento potenzialmente pericolose. Una parte dei parametri sotto controllo è associata alla programmazione di soglie e di modalità di intervento (vedi 5.2.3), mentre altri parametri sono controllati indipendentemente dalle impostazioni del setup.

6.2.1 - Buchi di rete

La tensione di rete può essere affetta da microinterruzioni o bruschi cali di valore RMS (comunemente chiamati dip); tale condizione può generare dei problemi in quanto i contattori di comando dei condensatori possono entrare in una zona di instabilità con rischio di incertezza nella chiusura dei contatti di potenza. Tale situazione è da evitare in quanto i condensatori si troverebbero ad essere energizzati ripetutamente senza rispettare i tempi di scarica, con conseguente danneggiamento.
Per tale ragione il PFR96 è stato dotato di un circuito di misura / azione rapida e privilegiata che consente di aprire istantaneamente tutti i relè di comando contattori non appena il valore RMS della tensione scende sotto il 50% del valore nominale, con ritardo di 10ms (8ms a 60Hz).

A seguito di un tale evento, il regolatore visualizzerà a display

mantenendo uno stato di standby per 120 secondi; al termine del tempo indicato il regolatore riprenderà in normale funzionamento.

6.2.2 - Controllo della frequenza

La tensione di rete può avere un valore di frequenza diverso dal valore nominale e variabile nel tempo. Tale valore viene costantemente misurato dal PFR96 che lo utilizza come metro interno per i processi di calcolo. E' attivo un controllo che evidenzia un eccessivo scostamento della frequenza misurata rispetto a quella ammissibile; se la frequenza si discosta di più del 5% rispetto a 50/60Hz, il regolatore interrompe tutte le attività, apre tutti i contatti di comando condensatori e segnala a display

Il ritorno al funzionamento normale è automatico se la frequenza ritorna nel campo di ammissibilità.

6.2.3 - Altri controlli

Gli altri parametri che il PFR96 è in grado di gestire, al fine di controllare lo stato di funzionamento del sistema di rifasamento, sono soggetti a setup e attivazione.
Per informazioni specifiche vedi 5.2.3.

6.3 - Regolazione–funzionamento automatico

L'attività principale del PFR96 è la regolazione, intesa come il mantenimento del cosϕ dell'impianto elettrico vicino ad un valore programmato (cosϕ target), compatibilmente con le dinamiche possibile per il rifasamento e con il frazionamento in batterie che viene realizzato. Il funzionamento automatico è indicato nel display con la scritta AUT.

Il regolatore PFR96 controlla costantemente il cosϕ dell'impianto e risponde con i tempi programmati (tempo di intervento / tempo di scarica condensatori), secondo la logica programmata (vedi 5.2.2).
Durante la regolazione il PFR96 fornisce lo stato di ogni batteria, accendendo il simbolo ⫞ in corrispondenza delle batterie di condensatori connesse.
L'accensione del simbolo ↓ oppure ↑ indica rispettivamente che il regolatore è in procinto i staccare / collegare alla rete una delle batterie di condensatori a disposizione.

6.4 - Regolazione – funzionamento manuale

Il regolatore PFR96 può essere impostato per il funzionamento manuale (evidenziato a display con la scritta MAN). Durante questo funzionamento, il regolatore effettua sempre le misure standard, i controlli e le protezioni, ma non agisce autonomamente sulle batterie per raggiungere il cosϕ target.
Le batterie possono essere inserite e disinserite manualmente, mediante i tasti **+** e **–** , azionando sempre una sequenza che prevede di comandare le batterie partendo dalla 1° e avanzando verso le successive.
Nell'inserimento manuale delle batterie il PFR96 è in grado di gestire i tempi di scarica; pertanto è possibile che il regolatore non inserisca una batteria a seguito della pressione del tasto **+** . In tal caso, se la causa è legata alla necessità di attendere che il condensatore sia scarico, il simbolo della batteria in oggetto lampeggerà per alcuni secondi; attende che sia trascorso il tempo di scarica e agire nuovamente sul tasto **+** per attuare l'inserimento.

7 - CARATTERISTICHE TECNICHE

7.1 - Caratteristiche costruttive
Contenitore in materiale plastico per montaggio a pannello
Dimensioni: frontale 96x96mm, profondità 116mm
Dima di foratura 91x91mm
Peso massimo: 800g
Morsettiera di tipo estraibile con sezione nominale 2,5mmq, IP20, con flange di sicurezza (salvo morsettiera di alimentazione)

7.2 - Caratteristiche elettriche e di funzionamento
Alimentazione voltmetrica:
380-440V ±}10%

Assorbimento voltmetrica:
max 10VA

Alimentazione amperometrica:
0.1-5A, sovraccarico massimo 6A

Assorbimento amperometrica:
max 1VA

Frequenza:
50/60Hz ±}5%

Dispositivo per azzeramento per mancanza tensione e buco di rete.
Filtro che consente il normale funzionamento anche in presenza di forti disturbi di rete.
Campo di regolazione del cosϕ da 0.7ind. a 0.7cap.

Campo di impostazione del TA:
da 5/5A a 5000/5A.

Valore minimo di impostazione della potenza del primo gradino:
1kvar

Tempo di intervento tra i gradini:
impostabile tra 5sec e 300sec.

Tempo di scarica dei condensatori:
impostabile tra 5sec e 300sec.

Numero dei contatti in uscita:
5 relè NO con comune unico e 1 relè NO con due terminali

Portata contatti modello:
5A-250V / 2A-400V 50/60Hz

Portata dei comuni dei relè:
8A a 40°C
Contatti di tipo estraibile con sezione nominale 2.5mmq

7.3 - Condizioni ambientali e di servizio
Grado di protezione del frontale:
IP40

Temperatura di lavoro:
-10+50°C, condensazione non ammessa

Temperatura di stoccaggio:
-25+70°C

Installazione per interno lontano da sorgenti di calore ed al riparo da irraggiamento solare.

8- USO E MANUTENZIONE

Per un corretto uso e manutenzione, sia del regolatore che dell'impianto di funzionamento, si consiglia di tenere presente quanto segue:
- mantenere ben pulita ogni parte,
- mantenere morsetti e terminali ben serrati,
- ripristinare o sostituire componenti e collegamenti difettosi,
- eseguire la manutenzione in fase di installazione e successivamente ogni 3 mesi.

Direzione tecnico-commerciale
■ 20126 Milano
Viale Piero e Alberto Pirelli, 10
Casella Postale 17154 - 20170 Milano
Tel. 02 243 62654 - Fax 02 243 62652

Organizzazione di vendita
■ 10127 Torino
Via Pio VII, 127
Tel. 011 6173.1 - Fax 011 616135

■ 20126 Milano
Viale Piero e Alberto Pirelli, 10
Casella Postale 17154 - 20170 Milano
Tel. 02 243 62309 - Fax 02 243 63416

■ 16149 Genova
Via Scarsellini, 119 - Torre B
Tel. 010 343 4764 - Fax 010 386 285

■ 35127 Padova
Via Lisbona, 28
Tel. 049 853 3311 - Fax 049 853 3309

■ 40128 Bologna
Via G. Brini, 45
Tel. 051 6384.1 - Fax 051 6384.602

■ 50127 Firenze
Via Don L. Perosi, 4/A
Casella Postale 188 - 50018 Scandicci (FI)
Tel. 055 759561 - Fax 055 7595615

■ 00144 Roma
Viale Dell'Umanesimo, 32
Casella Postale 10798 - 00100 Roma
Tel. 06 59692.1 - Fax 06 59692200

■ 70026 Modugno (Bari)
Via delle Violette, 12
Tel. 080 5387.410 - Fax 080 5387.404

■ 80146 Napoli
Via F. Imparato, 198 Pal. F
Tel. 081 243 5302 - Fax 081 243 5337

Agenzie regionali
□ Trentino-Alto Adige
ELEKTRA s.a.s.
Via Castel Flavon, 6/B - 39100 Bolzano
Tel. 0471 271007 - Fax 0471 272600

□ Liguria + Alessandria Sud
EL.EN.COM. s.n.c.
Via R. Bianchi, 23/11 - 16152 Genova
Tel. 010 6591950 - Fax 010 6593064

□ Calabria
CONDOMITTI DOMENICO WALTER
Via Calvario, 8 - 89022 Cittanova (RC)
Tel. 0966 660980 - Fax 0966 660980

□ Sicilia
GIERRE s.a.s. di Giusa e Balestri & C.
Via Don Bosco, 44 L
95030 Gravina di Catania (CT)
Tel. 095 7255185 - Fax 095 7250238

□ Sardegna
BALIA GIUSEPPE
Via Cino da Pistoia, 6 - 09128 Cagliari
Tel. 070 4560754 - Fax 070 4560754

Siemens S.p.A.
Settore Automation and Drives
Low Voltage Controls and Distribution
Viale Piero e Alberto Pirelli, 10
20126 Milano
Tel. 02 243 62677 - Fax 02 243 62215

www.siemens.it/ad

Con riserva di modifiche

Le informazioni riportate in questo catalogo contengono descrizioni o caratteristiche che potrebbero variare con l'evolversi dei prodotti o non essere sempre appropriate, nella forma descritta, per il caso applicativo concreto.
Le caratteristiche richieste saranno da considerare impegnative solo se espressamente concordate in fase di definizione del contratto.
Con riserva di disponibilità di fornitura e modifiche tecniche.
Tutte le denominazioni dei prodotti possono essere marchi oppure denominazioni di prodotti della Siemens AG o di altre ditte fornitrici, il cui utilizzo da parte di terzi per propri scopi può violare il diritto dei proprietari.